

## 浙江大学 2011 - 2012 学年 夏 学期

## 《大学物理甲 1》课程期末考试试卷 (A)

课程号: 061B0211, 开课学院: 物理系

考试试卷: A √ 卷、B 卷 (请在选定项上打 √)

考试形式: 闭 √、开卷 (请在选定项上打 √)

允许带 无存储功能的计算器 入场

考试日期: 2012 年 06 月 14 日, 考试时间: 120 分钟

诚信考试, 沉着应考, 杜绝违纪。

考生姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 所属院系 \_\_\_\_\_ 任课老师 \_\_\_\_\_ 组号 \_\_\_\_\_

题序	填空	计 1	计 2	计 3	计 4	计 5	计 6	总 分
得分								
评卷人								

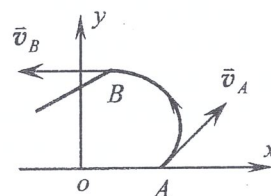
气体摩尔常量  $R = 8.31 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ 玻尔兹曼常量  $k = 1.38 \times 10^{-23} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1})$ 真空介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ 真空中光速  $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$ 

## 一、填空题: (12 题, 共 48 分)

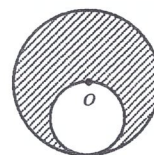
1. (本题 4 分) 0020

一质点在力  $F = 5m(5 - 2t)$  (SI) 的作用下,  $t = 0$  时从静止开始作直线运动, 式中  $m$  为质点的质量,  $t$  为时间, 则当  $t = 5 \text{ s}$  时, 质点的速率为 \_\_\_\_\_。

2. (本题 4 分) 0376

一质点的运动轨迹如图所示。已知质点的质量为 20 g, 在 A、B 两位置处的速率都为 20 m/s,  $\vec{v}_A$  与  $x$  轴成  $45^\circ$  角,  $\vec{v}_B$  垂直于  $y$  轴。在质点由 A 点运动到 B 点这段时间内, 作用在质点上外力的总冲量为 \_\_\_\_\_。

3. (本题 4 分) w001

圆心位于  $O$  点, 半径  $R$ 、质量  $4m$  的匀质圆板, 内切地割去半径为  $R/2$  的小圆板后, 剩余的板块如图所示。过  $O$  点设置垂直于板面的转轴, 则相对该转轴的转动惯量为  $J =$  \_\_\_\_\_。

4. (本题 4 分) 5357

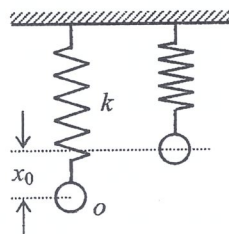
设有宇宙飞船 A 和 B, 固有长度均为  $l_0 = 100 \text{ m}$ , 沿同一方向匀速飞行, 在飞船 B 上观测到飞船 A 的船头、船尾经过飞船 B 船头的的时间间隔为  $\Delta t = (5/3) \times 10^{-7} \text{ s}$ , 则飞船 B 相对于飞船 A 的速度为 \_\_\_\_\_。

5. (本题 4 分) 4500

一电子以  $v=0.99c$  ( $c$  为真空中光速) 的速率运动, 则该电子的总能量为 \_\_\_\_\_; 电子的经典力学的动能与相对论动能之比为 \_\_\_\_\_. (电子静止质量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$  kg)

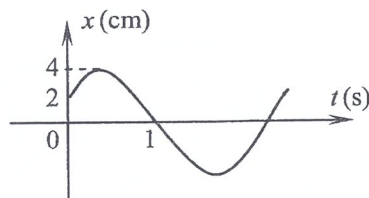
6. (本题 4 分) 0740

劲度系数为  $k$  的弹簧, 上端固定, 下端悬挂重物。当弹簧伸长  $x_0$ , 重物在  $o$  处达到平衡。现取重物在  $o$  处时各种势能均为零, 则当弹簧长度为原长时, 系统的重力势能为 \_\_\_\_\_; 系统的弹性势能为 \_\_\_\_\_; 系统的总势能为 \_\_\_\_\_. (答案用  $k$  和  $x_0$  表示)



7. (本题 4 分) 3270

一简谐振动曲线如图所示, 则振动周期是 \_\_\_\_\_。



8. (本题 4 分) w002

一列波长为  $\lambda$  的平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播, 已知在  $x = \lambda/2$  处振动的方程为  $y = A \cos \omega t$ , 则该平面简谐波的方程为 \_\_\_\_\_。

9. (本题 4 分) w003

甲和乙两个声源的频率均为 500 Hz, 甲静止不动, 乙以 40 m/s 的速度远离甲, 在甲乙之间有一观察者以 20 m/s 的速度向着乙运动, 此观察者听到声音的拍频是 \_\_\_\_\_. (已知空气中的声速为 330 m/s)

10. (本题 4 分) 4069

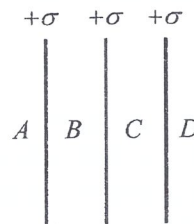
容积为 10 升的盒子以速率  $v=200$  m/s 匀速运动, 容器中充有质量为 50 g、温度为 18°C 的氢气。设盒子突然停止, 气体的全部定向运动的动能都变为气体分子热运动的动能, 容器与外界没有热量交换, 则达到热平衡后氢气的温度将增加 \_\_\_\_\_ K; 氢气的压强将增加 \_\_\_\_\_ Pa. (氢气分子可视为刚性分子)

11. (本题 4 分) 5603

已知分子总数为  $N$ , 它们的速率分布函数为  $f(v)$ , 则速率分布在  $v_1 \sim v_2$  区间内的分子的平均速率为 \_\_\_\_\_。

12. (本题 4 分) 1058

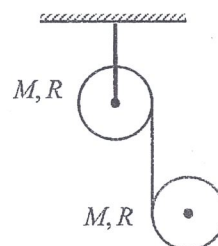
三个平行的“无限大”均匀带电平面, 其电荷面密度都是  $+\sigma$ , 如图所示。则 A、B、C、D 四个区域的电场强度分别为:  $E_A =$  \_\_\_\_\_,  $E_B =$  \_\_\_\_\_,  $E_C =$  \_\_\_\_\_,  $E_D =$  \_\_\_\_\_. (设方向向右为正)



## 二、计算题：(6 题，共 52 分)

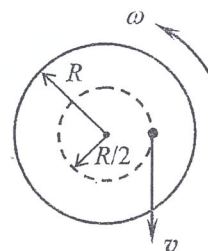
1. (本题 12 分) 0848

一定滑轮的半径为  $R$ ，质量为  $M$ ，边缘绕有细线，细线的另一端绕在具有同样半径和质量的圆盘上，圆盘可以自由地松开缠绕的细线自由下落。假定细线始终保持竖直，试求：(1) 定滑轮的角加速度；(2) 圆盘质心的加速度；(3) 圆盘的角加速度；(4) 细线的张力。



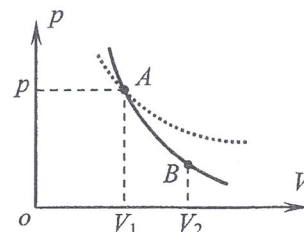
2. (本题 8 分) 0231

在半径为  $R$  的具有光滑竖直固定中心轴的水平圆盘上，有一人静止站立在距转轴为  $R/2$  处，人的质量是圆盘质量的  $1/10$ 。开始时盘载人对地以角速度  $\omega_0$  匀速转动，现在此人垂直圆盘半径相对于盘以速率  $v$  沿与盘转动相反方向作圆周运动，如图所示。已知圆盘对中心轴的转动惯量为  $MR^2/2$ 。求：(1) 圆盘对地的角速度；(2) 欲使圆盘对地静止，人沿着  $R/2$  圆周相对圆盘的速度  $v$  的大小及方向。



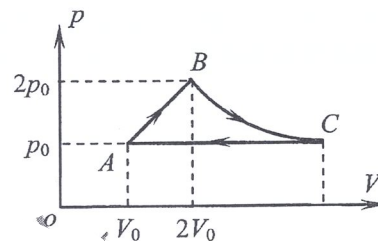
3. (本题 8 分) 4694

某理想气体在  $p-V$  图上等温线与绝热线相交于  $A$  点，如图所示。已知  $A$  点的压强  $p_1 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，体积  $V_1 = 0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，而且  $A$  点处等温线斜率与绝热线斜率之比为 0.714。现使气体从  $A$  点绝热膨胀至  $B$  点，其体积  $V_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，求：(1)  $B$  点处的压强；(2) 在此过程中气体对外作的功。



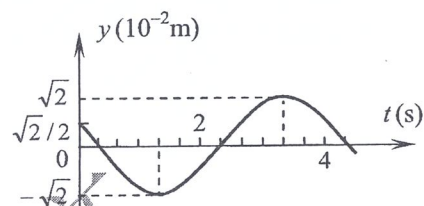
4. (本题 6 分) w004

$\nu$  摩尔单原子分子理想气体所经循环过程  $ABCA$  和相关状态量如图所示, 其中  $AB$  是斜直线,  $BC$  是等温线,  $CA$  是等压线。试求上述三个分过程的熵变。



5. (本题 8 分) 3333

一简谐波沿  $Ox$  轴正方向传播, 波长  $\lambda=4\text{ m}$ , 周期  $T=4\text{ s}$ , 已知  $x=0$  处质点的振动曲线如图所示。(1) 写出  $x=0$  处质点的振动方程; (2) 写出波的表达式。



6. (本题 10 分) w005

均匀带电直线弯成如图形状, 已知  $ab=cd=R$ ,  $bc$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧, 电荷线密度为  $\lambda$ 。求圆弧中心  $o$  点的电场强度。

